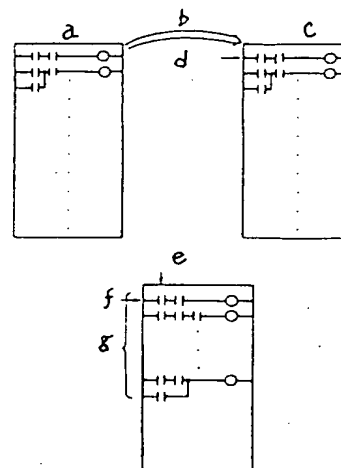


(54) PROGRAMMING METHOD AND DEVICE FOR PROGRAMMABLE CONTROLLER

(11) 4-286001 (A) (43) 12.10.1992² (19) JP
 (21) Appl. No. 3-50891 (22) 15.3.1991
 (71) HITACHI LTD (72) HIDEO ANPO(3)
 (51) Int. Cl.⁵ G05B19/05

PURPOSE: To easily and rapidly correct bugs in a sequence circuit diagram which is a user program for a programmable controller.

CONSTITUTION: The user program is copied in a work memory in a processor. When the coil of an inspecting object is designated by an operator, the circuits in the user program is retrieved and all said inside circuits corresponding to contact points which open and close with the operation of the inside circuits among the contact point affecting the operation of the coil being the inspecting object are extracted and outputted from the user programs.



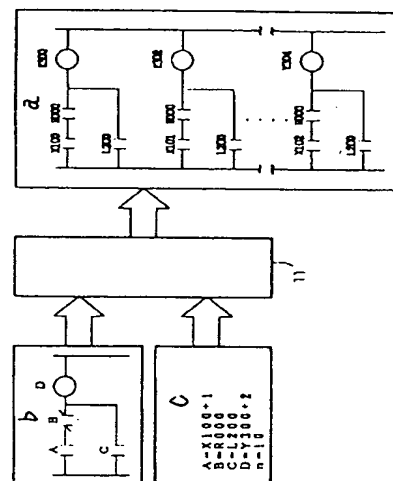
a: user program memory, b: copy, c: work memory, d: storage start pointer, e: result storage memory objective connecting point pointer, f: objective circuit pointer, g: result circuit number counter

(54) PROGRAMMABLE CONTROLLER AND METHOD AND DEVICE FOR PROGRAMMING

(11) 4-286002 (A) (43) 12.10.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-50894 (22) 15.3.1991
 (71) HITACHI LTD (72) ATSUSHI ITO(1)
 (51) Int. Cl.⁵ G05B19/05

PURPOSE: To reduce work manhour and input error by automating production and edition for a sequence program which has the many repeating parts of basic constitution.

CONSTITUTION: When an operator inputs and sets basic program constitution and a repeated preparing rule, a program automatic generating means 11 operates and obtains variable names in the basic program according to the repeated preparing rule, and gives respective variable names as the names of contact points and the like in respective programs prepared by copying the basic program. Then, the sequence program generated automatically is displayed in a screen with a ladder circuit diagram.



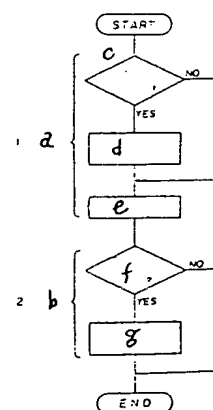
a: generating program, b: basic program, c: preparing rule

(54) ROBOT CONTROL METHOD

(11) 4-286003 (A) (43) 12.10.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-51748 (22) 15.3.1991
 (71) FUJITSU LTD (72) HITOSHI KOMORIYA(3)
 (51) Int. Cl.⁵ G05B19/18, G05D3/12

PURPOSE: To provide a control method for a robot, which suppresses especially the vibration of an arm part caused by elasticity at the joint parts of plural robot arms in regard to the control method for the robot, which controls the motion of the scalar-type robot.

CONSTITUTION: The feedback gain of an integration element included in a control system is turned smaller according to whether the angles of the robot arm with respect to a present position and an objective position are larger than a prescribed threshold value or not in a first processes, and the robot arm is operated. The feedback gain is turned larger according to whether the angles of the robot arm are larger than the threshold value or not in a second process. Thus vibration and the resonance of the robot with this vibration, which are caused by the elasticity of an articulated joint axis, are suppressed to the utmost and vibration is attenuated in an early stage at the same time so as to keep the highly precision and the fast character of the robot.



a: first process, b: second process, c: Is joint axis angle of present or objective position is larger than threshold value?, d: Turn to smaller feedback gain of integration element., e: Robot arm is operated., f: Is joint axis angle of present position is larger than threshold value or not?, g: Turn to larger feedback gain of integration element.

特開平4-286002

(43) 公開日 平成4年(1992)10月12日

(51) Int.Cl.⁴

G 0 5 B 19/05

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9131-3H

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-50894

(22) 出願日 平成3年(1991)3月15日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 伊東 厚

千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号

株式会社日立製作所習志野工場内

(72) 発明者 古澤 伸吾

千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号

株式会社日立製作所習志野工場内

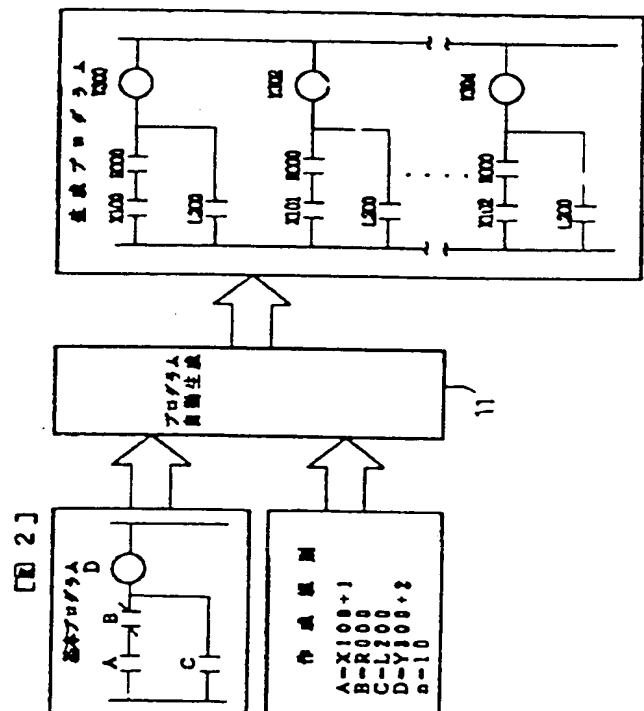
(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

(54) 【発明の名称】 プログラマブルコントローラとそのプログラミング方法及びプログラミング装置

(57) 【要約】

【目的】 基本構成の繰り返し部分の多いシーケンスプログラムの作成、編集を自動化して作業工数の低減と入力ミスの低減を図る。

【構成】 オペレータが、基本プログラム構成と繰り返し作成規則を入力設定すると、プログラム自動生成手段11は、繰り返し作成規則に従って基本プログラム中の変数名を演算して求め、各変数名を、基本プログラムをコピーして作成した各プログラム中の接点等の名称として付与する。そして、自動生成されたシーケンスプログラムをラダー回路図にて画面に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作成、編集したシーケンスプログラムをラダー回路に変換して画面に表示するプログラマブルコントローラにおいて、基本構成単位の繰り返しで構成され変数名のみが繰り返し毎に規則性を持って変化する繰り返し部分を有するシーケンスプログラムの作成、編集を行うにあたり、前記基本構成単位と前記変数名の規則性が指定されたとき、前記基本構成単位のコピーを自動的に繰り返し且つ変数名を前記規則性に従って自動的に付与して前記繰り返し部分を自動生成し、結果をラダー回路に変換して表示することを特徴とするプログラマブルコントローラのプログラミング方法。

【請求項2】 作成、編集したシーケンスプログラムをラダー回路に変換して画面に表示するプログラマブルコントローラにおいて、基本構成単位の繰り返しで構成され変数名のみが繰り返し毎に規則性を持って変化する繰り返し部分を有するシーケンスプログラムの作成、編集を行う手段が、前記基本構成単位と前記変数名の規則性を外部から指定させる手段と、指定された前記基本構成単位のコピーを自動的に繰り返し且つ変数名を前記規則性に従って自動的に付与して前記繰り返し部分を自動生成する手段とを有し、自動生成結果をラダー回路に変換して表示することを特徴とするプログラマブルコントローラのプログラミング装置。

【請求項3】 作成、編集したシーケンスプログラムをラダー回路に変換して画面に表示するプログラマブルコントローラにおいて、基本構成単位の繰り返しで構成され変数名のみが繰り返し毎に規則性を持って変化する繰り返し部分を有するシーケンスプログラムの作成、編集を行うプログラミング手段であって、前記基本構成単位と前記変数名の規則性を外部から指定させる手段と、指定された前記基本構成単位のコピーを自動的に繰り返し且つ変数名を前記規則性に従って自動的に付与して前記繰り返し部分を自動生成する手段とを有するプログラミング手段を有し、自動生成結果をラダー回路に変換して表示することを特徴とするプログラマブルコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はプログラマブルコントローラに係り、特に、シーケンスプログラムが基本構成単位の繰り返しにより構成される場合のシーケンスプログラムの作成、編集を容易に行うに好適なプログラマブルコントローラとそのプログラミング方法及びプログラミング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 プログラマブルコントローラのシーケンスプログラムを作成、編集する場合、シーケンスプログラムを画面上にラダー回路図にて表示し、プログラムの作成、編集を容易ならしめる技術が開発されている（例

えば、特開昭54-141978号、特開昭60-221807号）。図5は、ラダー回路図で表示されたシーケンスプログラムの例を表示するものである。ラダー回路図で表示すると、プログラム作成者は視覚的にシーケンスプログラムを認識することができる。図5のシーケンスプログラムは、基本構成単位の繰り返しであり、この基本構成単位中の各接点名（X00100、R000、L00200等）やコイル名（Y00300等）等の変数名のみが異なっている。このように、シーケンスプログラムは、基本構成の同じ部分が幾度も繰り返されて構成されることが多い。そこで、斯かるシーケンスプログラムを作成、編集する場合、オペレータは、基本構成単位の部分を何回もコピーし、各基本構成単位中の各変数名を書き換える作業を行うことになる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した様に、基本構成単位の繰り返しによりシーケンスプログラムを作成、編集する場合、コピー作業と変数名の書き換え作業を繰り返すことになる。これらの作業は、プログラマブルコントローラのユーザ側が行う作業であり、ユーザ工数が増大するという問題がある。また、斯かる作業は単純であるが、変数名の書き換えミスが発生しやすいという問題もある。

【0004】 これに対し、図6に示す様に、変数名を変化させる規則性をサブルーチンにて作成し、自動的に変数名を付与することも可能であるが、この場合、シーケンスプログラムがラダー回路図で表示されないの、プログラムを視覚的に認識することができず、デバッグ効率が悪いという問題がある。

【0005】 本発明の目的は、基本構成単位の繰り返し部分を含むシーケンスプログラムの作成、編集と視覚によるプログラムの確認を容易にするプログラマブルコントローラのプログラミング方法及びその装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、基本構成単位の繰り返しで構成され変数名のみが繰り返し毎に規則性を持って変化する繰り返し部分を有するシーケンスプログラムの作成、編集を行うにあたり、前記基本構成単位と前記変数名の規則性が指定されたとき、前記基本構成単位のコピーを自動的に繰り返し且つ変数名を前記規則性に従って自動的に付与して前記繰り返し部分を自動生成し、自動生成結果をラダー回路に変換して表示することで、達成される。

【0007】

【作用】 作成、編集結果がラダー回路図で表示されるためプログラム作成者は視覚的にシーケンスプログラムを確認することができ、また、コピーや変数名の書き換え等の単純作業を装置側が自動的に行うので、入力作業の工数が減りミスが低減する。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図4は、本発明の一実施例に係るプログラマブルコントローラとそれに接続されるプログラミング装置の構成図である。プログラマブルコントローラ1は、各種演算処理を行うCPU2と、シーケンスプログラムを格納したメモリ3と、インタフェース(I/F)4と、図示しない制御対象との間に設けられる入出力ポート(I/O)5とを備えてなる。プログラミング装置10は、プログラマブルコントローラ1のメモリ3に格納するシーケンスプログラムをプログラミングする装置であり、各種演算を行うCPU11と、メインメモリ12と、外部メモリとしてのハードディスク13及びフレキシブルディスク14と、作成、編集対象のシーケンスプログラムをラダー回路図表示するCRT及びキーボード15と、プリンタ16と、インタフェース17とからなり、このインタフェース17をプログラマブルコントローラ1のインタフェース4に接続して、修正、編集対象のシーケンスプログラムをプログラマブルコントローラ1のメモリ3からメインメモリ12にコピーして修正、編集を行い、修正、編集結果をCRT15にラダー回路図表示し、プリンタ16でプリントアウトし、バグがないことを確認してからプログラマブルコントローラ1のメモリ3に書き込む。

【0009】図1は、本発明の一実施例に係るプログラミング方法の説明図である。オペレータの行う作業は、基本構成単位のプログラム(基本プログラムという。図1の例では、接点X100とR000を直列接続したものに接点L200を並列接続し、これにコイルY300を直列に接続した構成)を画面上で作成し、各接点名の規則性を指定する。図示の例では、基本構成単位の繰り返し毎に、接点名Xについては+1ずつ増加し、接点名Rは変化せず、コイル名Yは+2ずつ増加し、接点名Lは変化しないことを指定している。この他に、基本構成単位の繰り返し数つまりコピーの回数nを指定する。これにより、図2に示す様に、プログラミング装置10のCPU11のプログラム自動生成手段は、メインメモリ12上で基本プログラムを自動的にn回コピーし、各構成単位中の各接点名、コイル名を指定された規則に従って自動付与し、図1の右側に示すシーケンスプログラムを生成しこれをラダー回路図でCRT15に表示する。オペレータは、このラダー回路図を視覚にて確認し、バグがあれば、キーボード15から正しいデータを入力して修正する。

【0010】図3は、上述したプログラム自動生成手段の機能説明図である。基本プログラムを繰り返すことでシーケンスプログラムを自動生成するCPU11は、この自動生成を行うときに、メインメモリ12中に、基本プログラムテーブル20と、作成規則テーブル21と、生成プログラムテーブル22を用意する。そして、オペ

レータがキーボード15から基本プログラムを入力したとき、そのオペコードと各オペコードに対応する変数名を基本プログラムテーブル20に格納する。また、オペレータが、各変数名の規則性つまり各初期値と、関数(繰り返し規則)、設定値(繰り返し数n)を入力指定したとき、これらを作成規則テーブル21に格納する。そして、CPU11は、オペレータからの演算実行指令入力を受けたとき、各変数名毎にカウンタを用いて変数名の繰り返し規則に従った番号を演算して求める。図示の例では、変数名Aは、初期値が“X100”で、関数が“+1”で、設定値が“10”であるため、“X100、X101、X102、……、X110”なる番号(生成変数名)を求める。変数名B、Cは、夫々関数が指定されていないので、つまり不変値となる。変数名Dは、初期値が“Y300”で、関数が“+2”で、設定値が“10”であるため、“Y300、Y302、Y304、……、Y320”なる番号(生成変数名)を求める。

【0011】生成プログラムテーブル22は、基本プログラムのオペコード及び変数名を基本プログラム毎に格納するエリアが繰り返し数だけ用意され、各エリア22a、22b、～、22kの変数名格納場所に、前述したようにカウンタを用いて演算された各生成変数名が順に割り振られ、格納される。このようにして、自動生成されテーブル22に格納されたシーケンスプログラムは、自動的にラダー回路図データに変換されてCRT15に表示される。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、オペレータは基本プログラムの構成と繰り返し規則とを指定するのみで、基本プログラムを繰り返したシーケンスプログラムが自動生成されラダー回路図表示されるため、プログラム生成の工数が低減し、プログラムのバグの発生が低減する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るシーケンスプログラムのプログラミング方法の説明図である。

【図2】図1に示すプログラミング方法の概念説明図である。

【図3】図1に示すプログラミング方法の自動生成機能の説明図である。

【図4】プログラマブルコントローラとプログラミング装置の構成図である。

【図5】従来のシーケンスプログラムの説明図である。

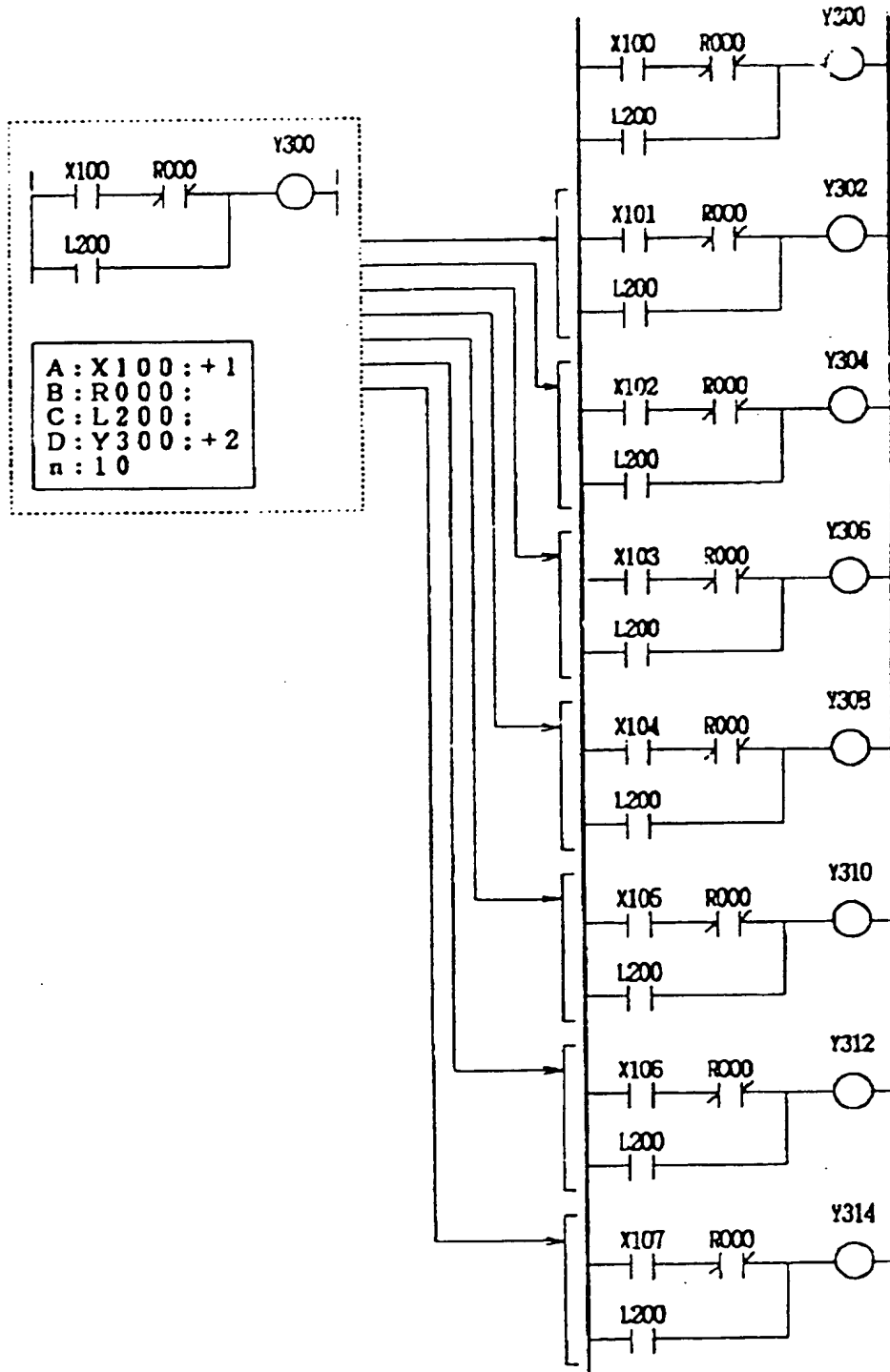
【図6】従来のシーケンスプログラムの説明図である。

【符号の説明】

1…プログラマブルコントローラ、10…プログラミング装置、11…CPU、12…メインメモリ、15…CRT、キーボード、20…基本プログラムテーブル、21…作成規則テーブル、22…生成プログラムテーブル。

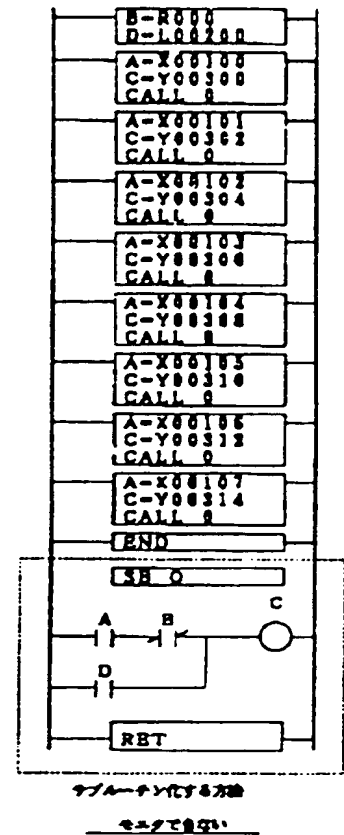
【図1】

[図 1]

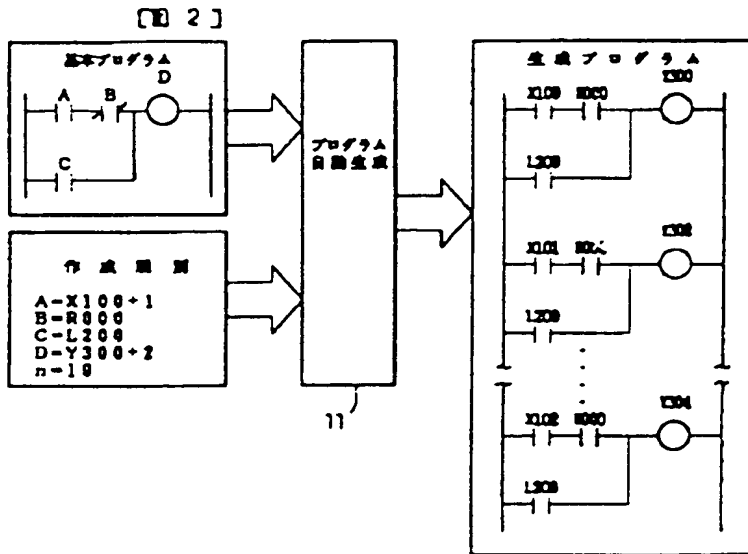


【図6】

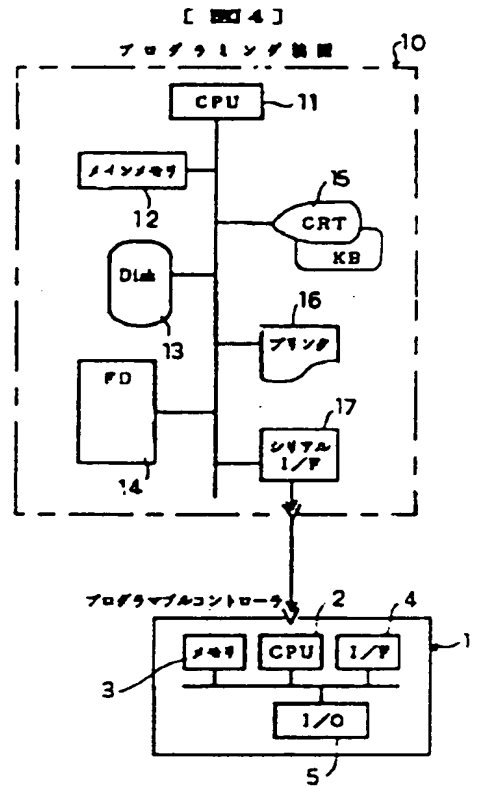
[図 6]



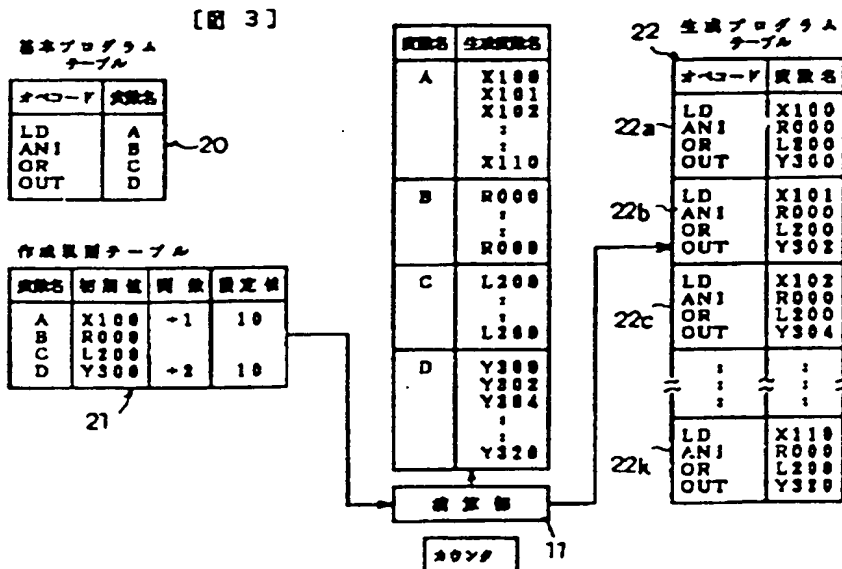
【図2】



【図4】



【図3】



【图 5】

[5]

